NOTES

1. Les mémoires choisis pour être présentés en séance générale pourront être obtenus à la Conférence dans les langues officielles suivantes des Nations Unies: anglais, espagnol, français et russe.

2. Les mémoires choisis pour être présentés en séance spéciale pourront être obtenus à la Conférence dans l'une seulement de ces langues officielles.

3. Les résumés qui ont été rédigés pour tous les mémoires par les auteurs de ceux-ci pourront être obtenus à la Conférence dans les langues officielles suivantes des Nations Unies: anglais, espagnol, français et russe.

4. Préalablement à la Conférence, les mémoires et les résumés ne feront pas l'objet d'une distribution générale mais d'un tirage restreint destiné aux délégations des gouvernements et autres participants officiels. La publication et la distribution générale des actes de la Conférence s'effectueront conformément aux règles et pratiques agréées par le Comité des publications des Nations Unies.

Relation entre le parasitisme et la productivité des rizières

par A. RAVISE

Chargé de Recherche de l'O.R.S.T.O.M. (Phytopathologie)

1/ LES ASPECTS DE LA RIZICULTURE

Selon A. Chevalier, l'Afrique de l'Ouest est le foyer de propagation des riz appartenant au groupe *oryza glaberrima* : les conditions climatiques de ces régions, au moins pour les exigences thermiques, conviennent donc à la culture de cette céréale. Les variétés du groupe *Sativa*, ou les hybrides qui ont résulté des brassages entre les variétés d'origine locale et celles importées d'Extrême Orient, occupent maintenant la presque totalité des surfaces cultivées. Elles possèdent toutes une grande plasticité et s'adaptent assez bien à des conditions d'exploitation très diverses.

Peu strictes pour la qualité des sols qui les portent, ces cultures s'accomodent de tous les terrains quoique préférant ceux possédant une forte proportion d'éléments fins. Elles sont moins tolérantes pour la quantité d'eau nécessaire à leur végétation : au minimum 1.100 mm répartis sur tout le cycle avec une humidité atmosphérique suffisante, surtout lors de la floraison. Trois modes de culture concilient ces exigences :

- la riziculture pluviale essentiellement localisée dans les régions de forêt hygrophile ou mésophile où la pluviométrie totale et la répartition des précipitations permettent la végétation de variétés à cycle court ;

- la culture dans les plaines alluviales irriguées par les crues assez irrégulières de rivières à cours plus ou moins torrentiel ;

- les bas fonds, parfois aménagés, où la maitrise de l'eau s'obtient plus facilement.

Dans les trois cas, les riz (essentiellement des variétés très rustiques) placés dans de bonnes conditions de végétation paraissent peu sensibles aux accidents parasitaires. Ceux-ci deviennent très spectaculaires surtout en culture pluviale, dès que l'équilibre biologique est rompu. En fait ces manifestations font partie d'un complexe où interviennent le milieu physique, les conditions de culture et les parasites animaux. Fréquemment, la présence de microorganismes parasites sur des plants nécrosés est l'expression d'un déséquilibre physiologique favorable aux agents pathogènes et quasi impossible à déceler dans une culture aussi peu évoluée que celle du riz en Afrique occidentale.

2/ IMPORTANCE DU REGIME DE L'EAU EN CULTURE IRRIGUEE

Nos observations portent sur des zones climatiques profondément différentes allant du climat tropical sec du type soudanien à la zone équatoriale humide du type guinéen forestier où les maladies parasitaires jouent un rôle très inégal sur le rendement des rizières ; mais les conditions de culture, plus précisément l'excès d'eau sous le climat sec et son défaut sous le climat humide y ont la même influence prédisposante.

a) Excès d'eau à la levée : Dans de très nombreuses rizières, les semis sont recouverts d'une lame d'eau trop importante qui entrave la germination. La non levée peut être supposée due aux semences utilisées, au sol dont les caractères biologiques, chimiques ou physiques peuvent être défavorables à la qualité de l'eau ou enfin à la conduite même de l'irrigation pendant les premières semaines de la culture.

Nous avons pu mettre en évidence, à Richard Toll (Sénégal) par des vérifications expérimentales, que le régime de l'eau peut être responsable des pertes à la levée. Les défauts de germinations sur des parcelles insuffisamment planées, étaient toujours observés sur les parties à sec, croutées, ou dans les zones les plus basses des rizières où le sol n'était pas aéré. Au moment de la montaison, les plants immergés sous une hauteur d'eau trop importante n'atteignent pas la surface. Ainsi, dans une parcelle semée depuis 16 jours, il y avait par mètre carré, sous une hauteur d'eau de 25 cm : 36 plants émergés et 88 sous l'eau ; les plantules n'étant ancrées dans la boue que par quelques radicelles grêles. Il en résulte d'une part l'inaptitude au tallage et une forte propension à la verse, d'autre part une mauvaise alimentation des limbes qui, très minces, partiellement asphyxiés par la vie en anaérobiose prématurée des plants, sont envahis par les parasites, surtout des dématiées.

b) Répercussion d'un déficit d'irrigation sur le parasitisme : En Côte d'Ivoire, les cultivateurs repiquent très souvent la même variété de riz dans la partie irriguée normalement et sur la bordure des rizières. Or ces zones périphériques se dessèchent assez tôt et les plants, peu développés, y sont fortement parasités.

La rizière de Morivine, par exemple, non aménagée, est entièrement cultivée avec la variété Nangourouba de part et d'autre du lit d'un ruisseau. Voici les résultats de quatre prélèvements : deux (n° 1 et 2) effectués en zone irriguée, la taille moyenne des plants étant de l'ordre de 1,50 m, l'état sanitaire du feuillage très satisfaisant, les chaumes attaqués par Linocarpon oryzinum provoquant une verse importante ; deux, (n° 3 et 4) effectués dans la partie sèche la plus étendue de la rizière où les plants mesurant environ 60 cm sont entièrement desséchés par suite de l'invasion du feuillage par Helminthosporium oryzae, Cercospora oryzae; Alternaria oryzae , Nigrospora oryzae et de nombreux autres champignons.

	Nb de plants au m²	Nb de panicules	Poids de grains	Fleurs stériles %	Grains infectés %	Grains sains %	Poids de 1000 grains sains
n° 1	57	297	905 g	24	15	61	24,5 g
n° 2	33	184	709 g	29	15	56	25,5 g
n° 3	102	212	278 g	11	20	69	26,5 g
n° 4	111	162	129 g	28	14	58	23,5 g

Le déficit d'irrigation se traduit à la fois par une recrudescence du parasitisme et par une perte de récolte importante.

c) Relation entre le régime de l'eau et la production de paddy

Les parcelles convenablement irriguées portent des plants sains jusqu'en fin de végétation. Toutefois dans les bas-fonds non drainés mais tout de même suffisamment alimentés en eau, celle-ci a tendance à stagner et s'appauvrit en oxygène. La physiologie des riz cultivés dans ces conditions est anormale. Des fermentations anaérobies s'établissent dans le sol et sont facilement décelables par leur odeur nauséabonde. Elles provoquent l'asphyxie du système racinaire d'où trois inconvénients :

- réduction de la vigueur des plants qui se répercute sur le remplissage des grains ;
- tendance à la verse due à l'arrêt de la formation de racines adventives ;
- pénétration et développement dans les tissus de la base des chaumes; plus ou moins nécrosés par les fermentations, de deux parasites : Sclerotium oryzae et Linocarpon oryzinum. Les attaques précoces se traduisent par des pertes importantes de récolte dues d'une part à une proportion de talles stériles pouvant atteindre 40 % et d'autre part à une forte coulure, jusqu'à 25 % des fleurs formées.

Des mises à sec répétées se traduisent par de violentes attaques de Linocarpon oryzinum qui provoque une verse intense et par l'invasion des feuilles et des panicules par Helminthosporium oryzae et par Piricularia oryzae.

Le tableau ci-après illustre la répercussion de ces aléas culturaux sur le poids et la composition de la récolte.

	Fleurs stériles	Grains infectés %	Grains sains %	Poids de grains au m^2
I Rizière moyennement irriguée				
Parcelle de Gambiaka	14 %	9 %	77 %	335 g
Parcelle de Koungbofilla	10 %	21 %	69 %	678 g
II Rizière ayant subi plusieurs à sec var. Gambiaka	43 %	39 %	18 %	233 g
III Rizière très mal irriguée Gambiaka	31 %	23 %	46 %	167 g

3/ PARASITISME EN VALLEE DE DEBORDEMENT

Les plaines alluviales dans la région d'Odienné où domine ce type de culture sont inondées lors des crues parfois néfastes par leur violence. La submersion du sol est généralement de courte durée et si le niveau des cours d'eau baisse trop vite les terres se dessèchent. Dans ce cas, seules les pluies peuvent fournir un appoint d'humidité sinon la quasi totalité de l'eau nécessaire à la végétation.

Pendant les crues, la hauteur de la nappe d'eau à certains endroits a incité les cultivateurs à semer des variétés pouvant atteindre une grande taille, notamment des riz flottants, ayant un cycle végétatif long.

Dans l'ensemble, l'importance du parasitisme est liée à trois facteurs :

- l'époque des semis par rapport à la saison des pluies ;
- la durée de l'irrigation ;
- le choix des variétés. Il semble que les riz à cycle court, tels que le Fossa ou le Gambiaka supportent mieux les conditions défavorables de végétation et sont moins parasités.

Les principaux agents pathogènes sont :

Helminthosporium oryzae sur tous les organes aériens et notamment sur les noeuds, le plus souvent associé à Cercospora oryzae et à Nigrospora oryzae.

Sur les grains, un Fusarium du type Nivale est assez fréquent.

Linocarpon oryzinum et Pyrenochaeta nipponica colonisent abondamment les tissus lacuneux des gaines foliaires mais pénètrent rarement dans les tissus des tiges, d'où peu de verse parasitaire.

Abstraction faite des cas d'échaudage, assez fréquents et dus semble-t-il à des semis tardifs, ces cultures donnent des récoltes médiocres ; pour douze prélèvements analysés, la moyenne des enveloppes vides est de 37 %, celle des grains parasités de 24 %.

4/ PATHOLOGIE DE LA RIZICULTURE PLUVIALE

Ce type de riziculture apparaît comme le plus sensible aux parasites.

Dans la région de Man, l'état phytosanitaire des riz cultivés à flanc de colline, dans de jeunes plantations de café, ou associés à du manioc, est déplorable. Lors de la récolte, le grain étant à peine sec, le feuillage n'est plus fonctionnel. Seules les deux dernières feuilles portent quelques plages vertes représentant de 2/10 à 1/2 de leur surface, d'autant plus réduites que le sol est plus pauvre. De plus, l'irrégularité des pluies (avec une saison sèche en fin de montaison) et l'ombrage de la végétation associée nuisent au riz et doivent être en partie responsables de la coulure des fleurs.

Helminthosporium oryzae, Piricularia oryzae, Cercospora oryzae et de nombreux autres champignons parasitent le feuillage et les grains. La proportion de fleurs stériles varie de 20 à 65 % ; celle des grains parasités de 18 à 34 %. Par contre, les parasites des tiges, excepté l'helminthosporiose des noeuds, sont presque négligeables.

Dans les savanes à climat soudanien sévissent les mêmes parasites. L'irrégularité des précipitations a des conséquences variables suivant la capacité de rétention de l'eau par les sols. Sur les plateaux latéritiques elle provoque fréquemment un échaudage total, plus restreint dans les cultures en bas de pente.

La région de la forêt mésophile possède un climat plus adapté à la riziculture pluviale. Ainsi, à la Station Expérimentale de Bouaké, sur un sol fertile et dans des conditions normales de culture, les pertes sont moindres quoique non négligeables. Le parasite le plus visible est Helminthosporium oryzae qui donne de nombreuses macules sur les limbes, attaque aussi les tiges et les rachis des panicules.

En fait, les pertes dues à Corticium rolfsii et à Corticium solani sont les plus graves. Ces agents pathogènes provoquent une fonte des semis d'importance très variable et, pour les plants infectés qui survivent, l'inaptitude au tallage ainsi qu'un pourcentage élevé de fleurs stériles pouvant atteindre 38 %.

L'incidence de ces deux parasites dépend beaucoup des successions culturales. Dès maintenant, il semble que l'association des cultures industrielles riz et arachides risque de se traduire par des pertes sévères que nous ne pourrons chiffrer qu'après plusieurs années d'exploitation de parcelles témoins. Nous pensons actuellement que la sévérité des dégâts dépend de la structure des sols et est plus importante dans les terrains argileux, peu aérés, que dans des parcelles sablonneuses mieux drainées.

5/ CONCLUSION : METHODES SIMPLES DE LUTTE

Au stade actuel du développement de la riziculture, le parasitisme n'est le plus souvent que la conséquence du déséquilibre entre l'hôte et le milieu.

Les principaux agents pathogènes sont les champignons responsables des maladies à sclérotes, l'Helminthosporium oryzae, le Piricularia oryzae, le Linocarpon oryzinum et les Fusarium nivale et moniliforme.

Les parasites susceptibles de provoquer des infections primaires graves peuvent être éliminés en début de végétation par la désinfection des semences puis par une irrigation judicieuse des pépinières ou des parcelles de semis direct.

Il est possible de lutter contre les maladies à sclérotes et en même temps contre Linocarpon oryzinum, agent de la verse et la propagation des parasites du feuillage et des grains par des procédés peu coûteux :

- par la destruction des organes de conservation en brûlant les chaumes aussitôt après la récolte dans toutes les parcelles où seraient décelés ces parasites ; puis en maintenant les rizières à sec et sans végétation pendant l'intercampagne.

- par le maintien de conditions défavorables aux parasites avec un régime correct de l'irrigation et une bonne aération de la rizière.

D'une façon plus générale, l'étude approfondie des méthodes de culture, notamment le choix des périodes de semis et de repiquage, l'analyse du comportement des variétés actuellement utilisées dans les différents types de riziculture, permettraient sans doute d'accroître sensiblement la proportion de grains normaux qui, actuellement, représentent moins de 70 % des fleurs formées.

1453 F - Nov. 1962 - 1,000